

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektrotechniky

Absolvování individuální odborné praxe
Individual Professional Practice in the Company

Zadání bakalářské práce

Student:

Miroslav Šimášek

Studijní program:

B2648 Projektování elektrických zařízení

Téma:

Absolvování individuální odborné praxe
Individual Professional Practice in the Company

Zásady pro vypracování:

1. Student vykoná individuální praxi ve firmě: DIAMO s.p. o.z. ODRA
2. Struktura závěrečné zprávy:
 - a. Popis odborného zaměření firmy, u které student vykonal odbornou praxi a popis pracovního zařazení studenta
 - b. Seznam úkolů zadaných studentovi v průběhu odborné praxe s vyjádřením jejich časové náročnosti
 - c. Zvolený postup řešení zadaných úkolů
 - d. Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe
 - e. Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe
 - f. Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení

Seznam doporučené odborné literatury:

Podle pokynů konzultanta, který vedl odbornou praxi studenta.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Vítězslav Stýskala, Ph.D.**

Datum zadání: 01.09.2014

Datum odevzdání: 07.05.2015



doc. Ing. Vítězslav Stýskala, Ph.D.
vedoucí katedry

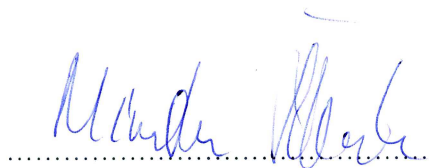


prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta:

„Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.“

V Ostravě dne 6. 5. 2015



Miroslav Šimásek



DIAMO, státní podnik,
odštěpný závod ODRA
Siroťčí 1145/7
703 86 Ostrava - Vítkovice

Prohlášení zástupce spolupracující právnické nebo fyzické osoby

Na základě Smlouvy o spolupráci při realizaci odborné praxe/stáže studentů ze dne 29.06. 2011 uzavřené mezi :

Fakulta elektrotechniky a informatiky VŠB-TUO

17. listopadu 15
708 33 Ostrava - Poruba

zastoupená:

prof. RNDr. Václav Snášel, CSc., děkan fakulty

a

DIAMO, státní podnik

Máchova 201
471 27 Stráž pod Ralskem
zastoupená:

Ing. Josef Havelka, vedoucí odštěpného závodu

DIAMO, státní podnik, odštěpný závod ODRA

Siroťčí 1145/7

703 86 Ostrava - Vítkovice

Byla vypracována bakalářská práce studentem: **Miroslav Šimášek SIM0107**

Tato bakalářská práce obsahuje přílohu zpracované Elektrotechnické dokumentace

Číslo projektu: 1505 001 – Nová správní budova č. 631, 638, 633 – páteří rozvod 400/230V

Číslo projektu: 1505 002 – Kantýna budova 631 A - 1np

„Souhlasím se zveřejněním této bakalářské práce dle požadavků ¹⁾čl. 26, odst. 9 Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářských programech VŠB-TU Ostrava.“

V Ostravě dne 30.4. 2015

**DIAMO, státní podnik,
odštěpný závod ODRA**

-1-

vedoucí odštěpného závodu

¹⁾ STUDIJNÍ A ZKUŠEBNÍ ŘÁD PRO STUDIUM V BAKALÁŘSKÝCH STUDIJNÍCH PROGRAMECH VYSOKÉ ŠKOLY BÁŇSKÉ - TECHNICKÉ UNIVERZITY OSTRAVA ze dne 14. dubna 2009 / čl. 26 odst. 9
V případě, kdy zadání bakalářské práce vychází ze spolupráce s jinými právnickými a fyzickými osobami a je zaměřeno na aktuální témata jejich výrobní, výzkumné a obchodní činnosti, je řešení studenta týkající se citlivých dat spolupracující osob, zpracováno v samostatné zprávě, která je uložena na katedře zadávající bakalářskou práci a v bakalářské práci je citována. V úvodu bakalářské práce je vloženo prohlášení zástupce spolupracující právnické nebo fyzické osoby o souhlasu se zveřejněním bakalářské práce.

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat firmě DIAMO (státní podnik, odštěpný závod ODRA), u které jsem měl tu možnost absolvovat odbornou praxi. Konkrétně bych chtěl poděkovat panu Bc. Lukáši Macurovi, který byl mým vedoucím a panu Bc. Jiřímu Novákovi, který mi během praxe poskytoval cenné odborné rady.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat také doc. Ing. Vítězslavu Stýskalovi, Ph. D za rady a připomínky.

Abstrakt:

Tato bakalářská práce popisuje mé působení ve firmě DIAMO (státní podnik, odštěpný závod ODRA) během absolvování individuální odborné praxe. V úvodu této práce je popsáno zaměření a historie této firmy. V další části jsou uvedeny úkoly, jež mi byly v průběhu praxe zadány a jejich postup řešení. V předposlední části jsou popsány načerpané zkušenosti z praxe a využití znalostí ze studia na vysoké škole. V závěru této práce je uvedeno zhodnocení a přínosy absolvované individuální odborné praxe.

Klíčová slova:

DIAMO, ODRA, Obdobná praxe, projektování, projektová dokumentace, důlní prostředí, výpočet zkratů, AutoCAD, ELMER, MET-VDS, Hudeczek Service, s r. o.

Abstract:

This bachelor thesis describes my career with the company DIAMO, state enterprise, branch ODRA during completion of individual professional practice. At the beginning of this work is described orientation and history of this company. The next section describes the tasks that I have been awarded during practice and procedure solutions. In the penultimate section describes the acquired experience from practice and use of knowledge from university studies. At the conclusion of this work is completed evaluation and benefits of individual professional practice.

Key words:

DIAMO, ODRA, Individual practice, projecting, project documentation, mine environment, calculation of short circuits, AutoCAD, ELMER, MET-VDS, Hudeczek Service

Seznam použitých symbolů a zkratek:

CAD	Počítačem podporované projektování
ČBÚ	Český báňský úřad
ČSR	Československá republika
ČSUP	Československý uranový průmysl
DWG	Soubor výkresů AutoCAD
IT	Izolovaná síť nebo uzemněná přes impedanci
I_{kl}''	Počáteční rázový proud 1f zkratu
I_{k3}''	Počáteční rázový proud 3f zkratu
I_{km}''	Nárazový zkratový proud
Nár β	Součinitel náročnosti
NN	Nízké napětí
NP	Nadzemní podlaží
OKD	Ostravsko-Karvinské doly
P_i	Instalovaný výkon
S_n	Zdánlivý jmenovitý výkon
TN	Síť s uzemněným nulovým bodem
dU	Úbytek napětí
U_{kr}	Napětí nakrátko

Obsah

1.	DIAMO, státní podnik.....	2
1.1	Činnosti podniku:	2
1.2	Historie	2
1.3	Odštěpný závod ODRA	3
1.4	Vybrané činnosti odštěpného závodu	3
2.	Zařazení studenta:	4
3.	Zadané úkoly:	5
3.1	Řešení úkolů:.....	5
4.	Studium:	6
4.1	ELMER SchemataCAD	6
4.2	Výpočet zkratů – MET-VDS	7
4.3	Program AUTODESK AutoCAD	9
4.4	Metodika projektování elektrických sítí v podmínkách OKD, a.s	10
4.5	Vyhláška Českého báňského úřadu č. 75/2002	11
5.	Zpracované projekty:.....	12
5.1	Nová správní budova 631 638 633 pátevní rozvod 400/230V.....	12
5.2	Kantýna budova 631A_1NP	15
6.	Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia a uplatněné studentem v průběhu odborné praxe:	18
7.	Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení.....	19
8.	Seznam použité literatury:	20
9.	Seznam použitých obrázků:	21
10.	Seznam příloh:	22

Úvod

Možnost absolvování individuální odborné praxe, jakožto alternativu ke klasické bakalářské práci, jsem si vybral především z toho důvodu, že získat odborné zkušenosti pro studenta není jednoduché. Firmy navíc dávají přednost uchazečům, kteří mají zkušenosti z oboru. Při zjištění možnosti absolvovat praxi u firmy DIAMO (státní podnik, odštěpný závod ODRA), jsem ihned tuto možnost využil se záměrem načerpat znalosti z oblasti projekce důlních děl, které jsou velice neobvyklé.

Po ukončení individuální odborné praxe jsem se s vedoucím domluvil i na dalším absolvování stáže ve firmě, z důvodu získání praxe potřebné pro případné získání oprávnění báňského projektanta.

První část této práce věnuji popisu činnosti zvolené firmy.

Druhá část popisuje potřebné znalost, jež jsou nutné k dalšímu zpracování zadaných úkolů.

Třetí část popisuje zadané úkoly a jejich následné řešení.

V závěru práce je uvedeno zhodnocení odborné praxe a hlavní přínosy.

1. DIAMO, státní podnik

DIAMO, státní podnik se sídlem ve Stráži pod Ralskem, je organizací, která realizuje vládou vyhlášený útlum uranového, rudného a části uhelného hornictví v České republice a zajišťuje produkci uranového koncentráту pro jadernou energetiku.^[1]

1.1 Činnosti podniku:

- Sanační práce, odstraňování následků po těžbě a úpravě rud uranu, barevných kovů a uhlí.
- Technická a biologická rekultivace pozemků po likvidaci těžební činnosti.
- Hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, zejména těžba, úprava a zpracování radioaktivních nerostů.
- Výkon zeměměřických činností.
- Výzkumné a průzkumné hydrogeologické práce a speciální práce související se zabezpečováním vodního hospodářství.
- Provádění inženýrských a průmyslových staveb s technickou vybaveností, včetně prací prováděných hornickým způsobem.
- Zajišťuje správu a nakládání s majetkem státu, s nímž má právo hospodařit.
- Na základě udělené licence na distribuci elektřiny provozuje lokální distribuční soustavu (LDS). Pravidla provozování LDS: zde
- S. p. DIAMO je držitelem povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost pro nakládání se zdroji ionizujícího záření. Jedná se o používání radionuklidových zářičů při činnostech souvisejících s:
 - detekci přítomnosti zdrojů ionizujícího záření v surovinách, kovových výrobcích a tuhém komunálním odpadu
 - detekci přítomnosti zdrojů ionizujícího záření na skládkách, sběrných šrotu a výrobních provozovnách
 - likvidaci případů záchytů a nálezů zdrojů ionizujícího záření a materiálů kontaminovaných radioaktivními látkami.^[2]

1.2 Historie

Historie firmy začíná 1. února 1946, kdy vznikl podnik Jáchymovské doly. Tomuto vzniku předcházela 23. listopadu 1945 mezinárodní dohoda mezi ČSR a SSSR o vyhledávání, těžbě a dodávkách radioaktivních surovin do SSSR. V dalších letech se podnik postupně rozšiřoval a rozvíjel svou působnost. Bohužel v tomto období byl několikrát přejmenován, přestěhován a měnilo se jeho vedení. Vznikla tak organizace Československý uranový průmysl (ČSUP). 19. října 1989 bylo přijato Usnesení předsednictva vlády ČSSR č. 94 o útlumovém programu pro těžbu uranu a souvisejících činností. Restrukturalizace po tomto rozhodnutí vedla ke značnému omezení všech aktiv firmy, včetně výroby uranového koncentráту. 1. srpna 1991 došlo v souvislosti s ukončením těžby uranu ke změně sídla ředitelství ČSUP do Stráže pod Ralskem. 31. března 1992 byl podnik ČSUP přejmenován na DIAMO.^[3]

1.3 Odštěpný závod ODRA

Odštěpný závod ODRA vznikl jako nástupnická organizace uzavíraných dolů Šverma, Heřmanice, Ostrava a Odra, tj. dolů z ostravské části revíru, ke kterým byl k 1. 1. 1998 organizačně začleněn Důl J. Fučík a 1. 7. 1999 připojeny závody František a Paskov z karvinské a jižní části revíru. K 1. 1. 2002 byl odštěpný závod ODRA prodejem části OKD, a. s. v souladu s usnesením vlády č. 453/2001 převeden na DIAMO, státní podnik. K 1. 1. 2004 byla k odštěpnému závodu ODRA prodejem části OKD, a. s. v souladu s usnesením vlády č. 1128/2003 přičleněna lokalita Barbora.

Organizační změnou byl k 1. 2. 2007 zrušen odštěpný závod SAP (Sanační práce) a začleněn jako středisko Laguny do organizační struktury odštěpného závodu ODRA. K 1.1.2011 bylo středisko Laguny organizačně začleněno do střediska Povrch. Odštěpný závod ODRA se nachází ve stádiu pokročilého útlumu těžby a skládá se ze středisek Důl a Povrch a odborných úseků řízení vedoucího o. z., náměstka pro výrobu, techniku a ekologii a náměstka pro ekonomiku a personalistiku.

1.4 Vybrané činnosti odštěpného závodu

- Péče o všechna hlavní důlní díla
- Čerpání důlních vod.
- Správa svěřeného majetku
- Péče o majetek ve správě o. z. ODRA
- Demolice nepotřebných objektů ve své správě
- V rámci investic realizace řady staveb vyvolaných útlumem, např. rekonstrukce důlních čerpacích stanic, rekonstrukce rozvodů, rekonstrukce energetických sítí v areálech apod.
- V rámci řešení problematiky výstupu plynů provoz podstatné části systému pasivní ochrany ostravské a petřvaldské dílčí pánve, sestávající ze sítě 50 odplynovacích vrtů a odfukových komínků, instalovaných na jamách, jež jsou nebezpečné výstupem důlních plynů. Současně zabezpečuje provoz monitorovacího systému na sledování výstupu plynů u vybraných jam a objektů v jejich blízkosti.
- V rámci zahlazování následků hornické činnosti vyřizování důlních škod fyzických a právnických osob a sanace a rekultivace území dotčených těžbou.
- Péče o nemovité a movité kulturní památky ^[4]

2. Zařazení studenta:

Již při první schůzce před samotným započítím praxe s panem Bc. Lukášem Macrou jsem byl seznámen s možnými oblastmi projektů, které budu v případě rozhodnutí se pro absolvování individuální odborné praxe v této firmě zpracovávat. Zpracované projekty se týkaly střediska Povrch v lokalitě dolu Jeremenko.

Na začátku individuální odborné praxe jsem byl zařazen do projekčního oddělení, kde jsem byl seznámen s panem Bc. Jiřím Novákem, absolventem oboru Projektování elektrických zařízení, který mi poskytoval při řešení projektů cenné informace.

Následně jsem podstoupil školení potřebné k pohybu v areálu podniku. Byla mi přidělena zodpovědná osoba, se kterou jsem si mohl procházet jednotlivé objekty při získávání podkladů pro práci.

3. Zadané úkoly:

Byly mi zadány projekty vztahující se k tvorbě dokumentace skutečného stavu, které jsem zpracovával samostatně s následnými konzultacemi s vedoucím. Celkem mi byly zadány 2 projekty, z nichž první zahrnoval podstatnou část mé odborné praxe.

Jednalo o projekty:

- Nová správní budova 631 638 633 páteří rozvod 400/230V
- Budova kantýny 631A_1NP

Přesné požadavky na projekty a jejich řešení bude popsáno v dalších kapitolách této práce.

Se zadanými projekty souviselo dále studium nejen potřebných programů k tvorbě dokumentace:

- ELMER – SchémataCAD
- MET-VDS
- AUTODESK AutoCAD

ale i potřebných publikací a legislativních dokumentů souvisejících s projektovou dokumentací pro důlní oblasti. Nejdůležitějšími byly:

- Vyhláška Českého báňského úřadu 75/2002
- Metodika projektování elektrických sítí v podmínkách OKD, a.s.

3.1 Řešení úkolů:

Část úkolů, které spočívaly ve studiu vyhlášky, metodiky a programového vybavení, jsem řešil formou samostudia s poskytnutými dokumenty nebo dohledáním podkladů na internetu.

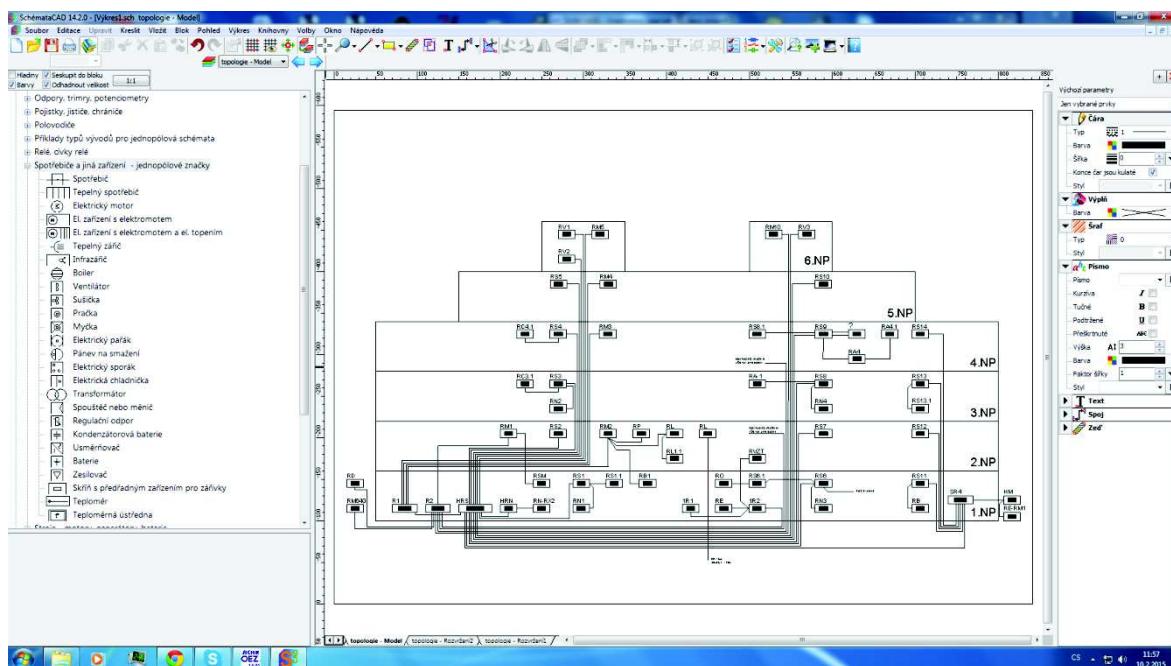
Oba zadané projekty jsem řešil formou konzultací s vedoucím, případně s osobou, která mi byla přidělena při prohlídce objektu.

4. Studium:

4.1 ELMER SchemataCAD

Prvním programem, se kterým jsem se při své odborné praxi seznámil, byl program SchemataCAD. Jak už sám název napovídá, jedná se o alternativu k programu AutoCAD od firmy Autodesk. Oproti programu AutoCAD je však zmíněný program omezený svým použitím, tzn., slouží převážně ke kreslení elektrických schémat.

Program je vyvíjen českou firmou ELMER Software, proto je vcelku jednoduchý k ovládání. V jeho databázi je široké množství elektrotechnických značek k použití na výkrese, případně je zde i možnost vytvářet si vlastní bloky. Jednoduše se zde mohou kreslit všechny potřebné typy elektrotechnických výkresů a to jak liniová schémata, jednopólová schémata, tak i dispozice objektů a vnitřní uspořádání rozváděčů.



Obr. 1: Pracovní prostředí programu ELMER SchémataCAD

Pro kreslení dispozic budov je zde implementována speciální funkce ke kreslení zdí, případně lze importovat výkresy ve formátu DWG nebo naskenovat vytisknutý výkres, který se dá následně editovat.

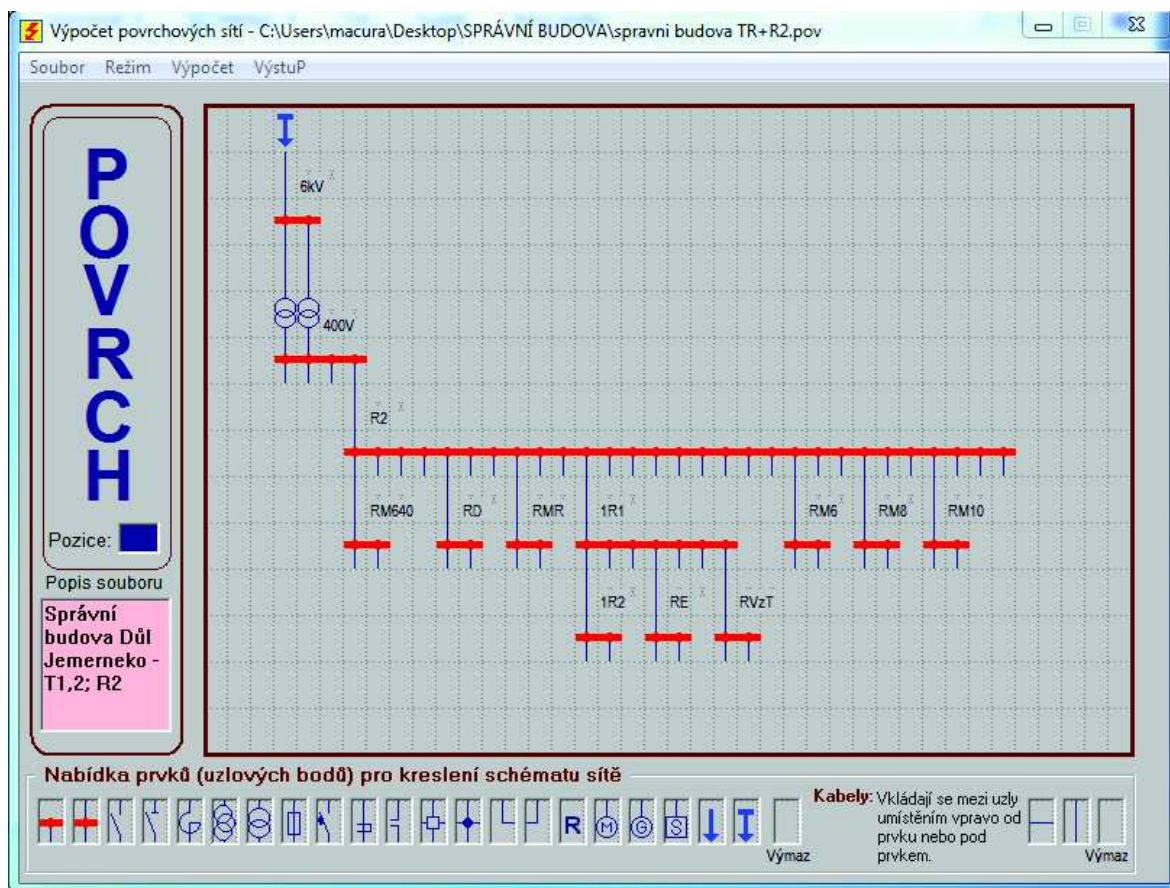
Naposlední možností programu je generovat potřebné výstupní soubory, např. seznam kabelů (při dodržení určitých pravidel při kreslení) nebo výpis použitých přístrojů.^[5]

4.2 Výpočet zkratů – MET-VDS

Podstatnou částí mé práce byl výpočet zkratových poměrů. Nutnost uvádět zkratové poměry v projektové dokumentaci je dáno vyhláškou Českého báňského úřadu č. 75/2002. Tato problematika bude rozebrána v dalších kapitolách. Výpočet nemůže být proveden běžnými programy jako např. programem Sichr od firmy OEZ nebo programem Pavouk firmy EATON. Český báňský úřad povoluje výpočet, buď ručně dle platných norem (s využitím předepsaných postupů), nebo za využití programu MET-VDS.

Pro řešení projektů byl použit právě tento program, který je vyvíjen společností Hudeczek Service, s.r.o, jež je velice uznávaná v oboru. Program se člení na několik částí z hlediska jeho použití. Konkrétně na:

- Středisko důl NN
- Středisko důl NN
- Středisko povrch



Obr. 2: Pracovní prostředí programu MET-VDS

Program umožňuje pracovat s různými typy sítí. V řešeném projektu byla využita kombinace sítí 6kV IT a 230/400V TN.

V mém případě byla využita část programu pro výpočet zkratových poměrů na středisku Povrch. Ovládání programu je úměrné jeho stáří (byl vyvíjen od roku 1998 a jeho vývoj ukončen v roce 2004), a je tedy ovlivněn i velikostmi možných nakreslených schémat.

Pro kreslení obvodů ve schématu slouží několik základních prvků, ze kterých je nutno vytvořit obvod. Použitelné prvky jsou například transformátor, kabel, rozváděč, odpojovač, pojistka, motor, generátor a parametry nadřazené sítě.

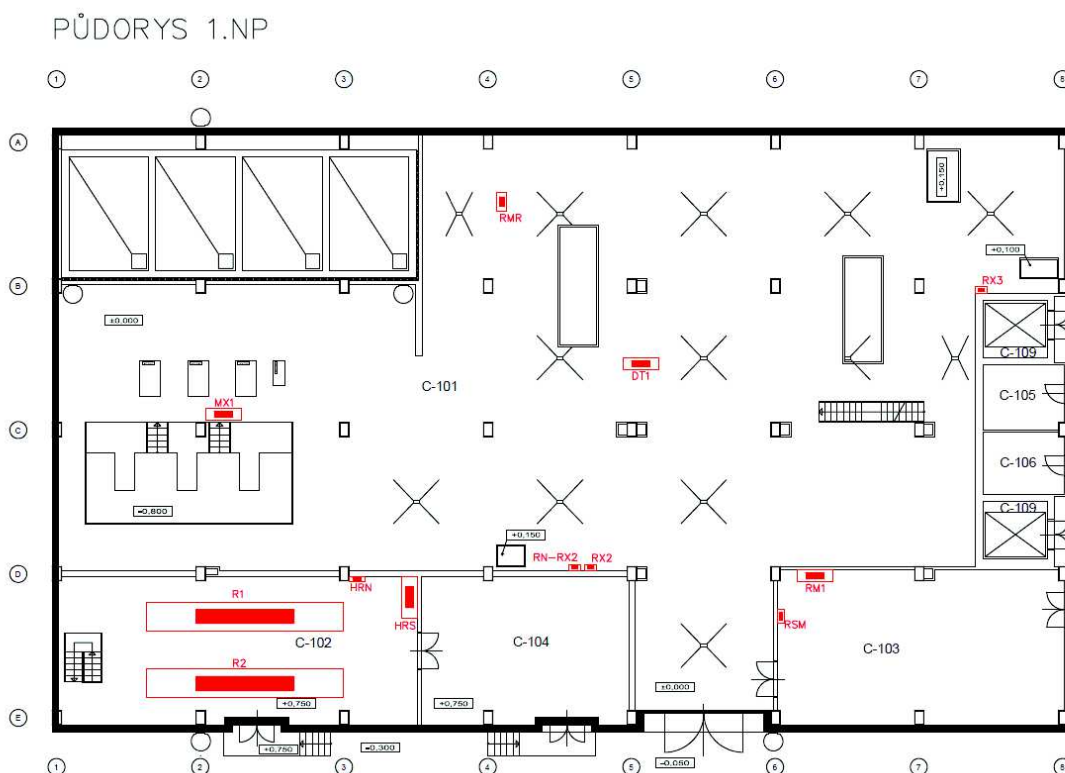
Prvky je možné skládat v určitém pořadí a definovat jimi parametry (např.: u rozváděčů jejich výkon a soudobost) nebo je vybrat z databáze (např.: transformátory a kabely).

Po sestavení schématu, program vypočtené hodnoty spolu s výpisem všech prvků včetně vlastností vyexportuje do textového souboru. Nabízí také možnost generování nakresleného schématu spolu s vypočtenými hodnotami pomocí skriptu do výkresu DWG.

4.3 Program AUTODESK AutoCAD

Dalším programem použitým k realizaci projektů na praxi byl program AutoCAD od firmy AUTODESK. S programem jsem měl již z předchozího studia dostatečné zkušenosti k jeho úspěšnému zvládnutí, což bylo pro mou práci dostačující.

Program jsem použil ke zkreslení umístění jednotlivých rozváděčů v objektu. Na následujícím obrázku je znázorněná část objektu se zakreslenými rozváděči.



Obr. 3: Část objektu se zakreslenými rozváděči

Dále jsem jej využíval ke generování schémat z programu MET-VDS při zpracovávání prvního projektu a ke zkrácení jednodřvých schémat rozváděče při zpracovávání druhého projektu.

4.4 Metodika projektování elektrických sítí v podmínkách OKD, a.s

Tato velice obsáhlá a podrobně zpracovaná dokumentace mi byla poskytnuta k lepšímu pochopení problematiky projektování v důlních oblastech. Tuto dokumentaci zpracoval pan Ing. Mečislav Hudeczek, stejně jako výše uvedený program k výpočtu zkratů.

V dokumentaci je popsáno jak postupovat při dimenzování a výpočtů transformátorů, ochranných a měřících přístrojů, vodičů, ale také jsou zde příslušné normy a názorné příklady. Z dokumentace jsem čerpal především pro objasnění výpočtu zkratů.

Počítané hodnoty:

- I_{km}''
- I_{k1}''
- I_{k3}''
- $dU_{\%}$

Prvním uvedeným údajem je I_{k1}'' . Tato hodnota proudu se nazývá počáteční rázový proud při jednofázovém zkratu. Jedná se o efektivní hodnotu proudu. Obdobně se počítá také pro trojfázový zkrat, kde označuje počáteční rázový proud při trojfázovém zkratu. Poslední určenou hodnotou proudu je proud I_{km}'' , který značí maximální (okamžitou) hodnotu proudu I_{k3}'' , někdy bývá také označován jako nárazový zkratový proud.

Poslední údaj je $dU_{\%}$, tedy úbytek napětí, udávaný v % jmenovitého napětí.

4.5 Vyhláška Českého báňského úřadu č. 75/2002

Specifické pro projekty související s důlním prostředím jsou především vyhlášky a s nimi související normy. Během mé praxe jsem se s danými normami takřka nesetkal, jelikož jsem realizoval projekty na povrchu, kde se jednalo o správní budovu. Setkal jsem se především s požadavky kladenými na samotnou dokumentaci.

Nejdůležitějším legislativním podkladem pro mě byla vyhláška Českého báňského úřadu č. 75/2002 o bezpečnosti provozu elektrických technických zařízení, používaných při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem. Mé práce se konkrétně týkal především §7, popisující požadavky na technickou dokumentaci.

Tato část vyhlášky je poměrně obsáhlá pro zveřejnění v této práci. Uvedeny jsou jen požadavky, které jsou specifické oproti klasické technické dokumentaci. Jsou to konkrétně:

- Údaje o úbytcích napětí a zkratových poměrech
- Údaje o zkratu vzdorném průřezu u kabelových vedení nad 1kV střídavých nebo 1,5kV stejnosměrných
- Stanovení druhů nadproudových ochran a jejich nastavených hodnot, použitých přístrojů, ochranných relé a prostředků ke kontrole stavu elektrických zařízení a sítí, + jejich nastavení
- Použití stíněných kabelů s určením míst jejich spojení či uzemnění vodivých vrstev (ekranu),
- Provedení a požadované hodnoty ochranného uzemnění^[6]

5. Zpracované projekty:

5.1 Nová správní budova 631 638 633 páteřní rozvod 400/230V

Tento projekt byl mým prvním během absolvování odborné praxe. Projekt mi byl zadán z důvodu, že v uvedeném objektu se od jeho vzniku provedlo mnoho změn a dokumentace již nebyla aktuální. Navíc velká většina částí, jež mohly sloužit jako podklady, nebyla dohledatelná. Většina získaných podkladů byla z roku 1985 a od té doby byly mnohokrát zkopírovány a ručně upravovány. I přes tyto úpravy nebyly ani zdaleka aktuální.

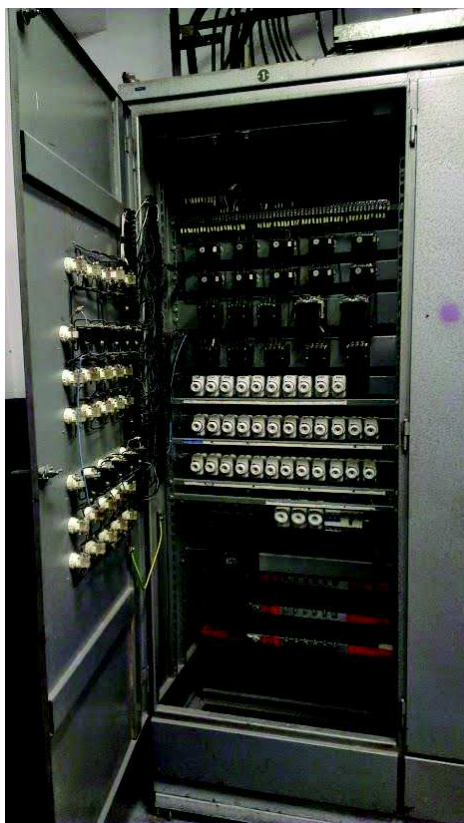
Vstupními podklady pro tento projekt pro mne byly:

- Topologické schéma páteřního rozvodu z 1/1985 (82-14472-009/42)
- Parametry nadřazené sítě 6kV a transformátorů
- Obhlídka objektů – umístění všech rozvaděčů včetně jejich vybavení
- Půdorys budovy (8/2014)



Obr. 4: Nová správní budova 631 638 633

Velkou část svého času jsem na tomto projektu strávil dokumentováním objektu. Budova má 6 poschodí a rozměry 25m x 168m. Potřeboval jsem určit polohu všech rozváděčů, které zde byly umístěné a u každého z nich určit jeho napojení, využití a obsažené přístroje. Konkrétně se zde nacházelo 66 rozváděčů, které sloužily k různým účelům. Příklad rozváděčů je uveden na obrázku 5, kde je fotografie jednoho z rozváděčů který byl uveden v podkladech. Na obrázku 6 je zobrazen jiný rozvaděč, jenž byl umístěn v objektu až po vytvoření původních dokumentů a proto chyběl v podkladech.



Obr. 5: Původní rozváděč



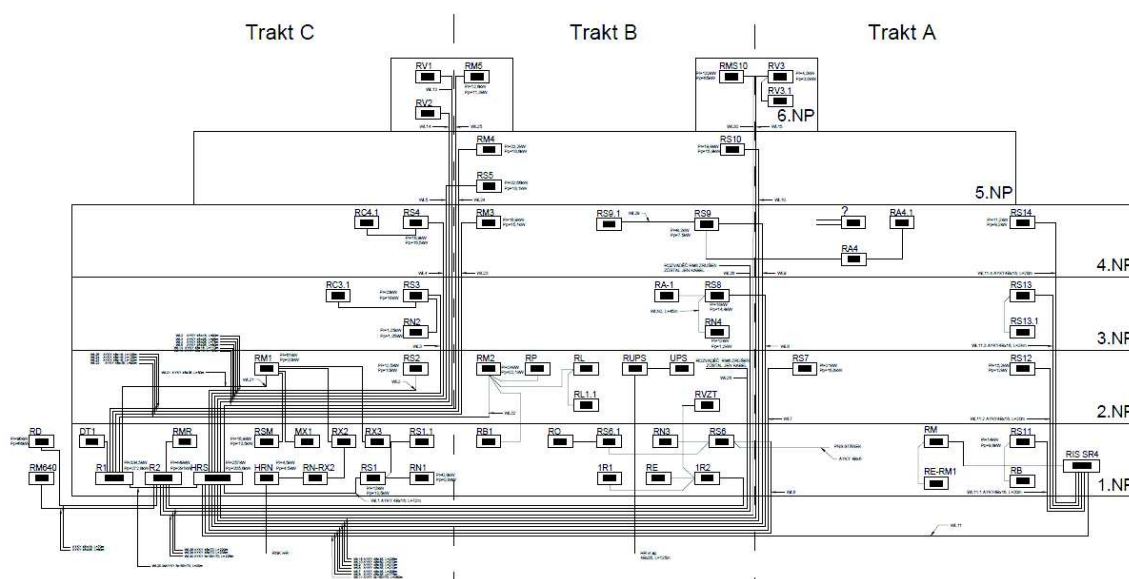
Obr. 6: Nový rozváděč

Po lokalizaci všech prvků páteřního rozvodu jsem přistoupil k jejich zakreslení do doložených podkladů. Ve výkresech jsou zakresleny všechny rozváděče a transformátory. Kabelové trasy nebylo možné vzhledem k povaze objektu a chybějícím informacím zakreslit.

Do tohoto okamžiku mi vždy byl přidělen doprovod k pohybu po areálu k případnému otevření rozvaděčů, za účelem zjištění jeho vnitřního vybavení rozvaděče. Nyní jsem již mohl pracovat samostatně s případnými konzultacemi s mým vedoucím.

Následovala tvorba topologického schématu, kde je znázorněno propojení jednotlivých rozvaděčů. U každého rozvaděče, kde byly zjištěny hodnoty instalovaného příkonu a soudobého příkonu, byly tyto údaje uvedeny stejně jako popis všech zjištěných kabelů, které měly označení. Bohužel u některých rozvaděčů tyto údaje chyběly a nebylo je možno, v čase stráveném na praxi, zjistit a doplnit do dokumentace.

Na následujícím obrázku je znázorněno rozmístění všech lokalizovaných rozvaděčů, přičemž výkres je členěn po jednotlivých patrech budovy a po jednotlivých traktech (trakty A, B a C).



Obr. 7: Topologie propojení a rozmístění rozváděčů

V dalším kroku jsem již mohl vytvořené schéma překreslit do programu MET-VDS a následně definovat všechny prvky obvodu a provést samotný výpočet zkratových proudů všech rozváděčů. Výstupní hodnoty z tohoto programu pro jeden z rozváděčů:

RM10 - 0,4kV

$$P_1 = 132,0 \text{ kW}$$

$$\text{Nár. } \beta = 0,7$$

$$I_{k3} = 4,74 \text{ kA}$$

$$I_{km} = 6,86 \text{ kA}$$

$$I_{k1} = 2,08 \text{ kA}$$

$$dU = 4,05 \%$$

Využil jsem také možnosti vygenerovat programem skript pro program AutoCAD, který sám definovaný obvod vygeneroval jako výkres ve formátu DWG se všemi údaji. Bohužel nebyl znám postup, jak použít vytvořený skript v programu AutoCAD, takže jsem musel řešení nalézt sám. Skript se mi podařilo úspěšně spustit a o postup jsem se podělil s ostatními pracovníky ve firmě, aby jej mohli v budoucnu také využít.

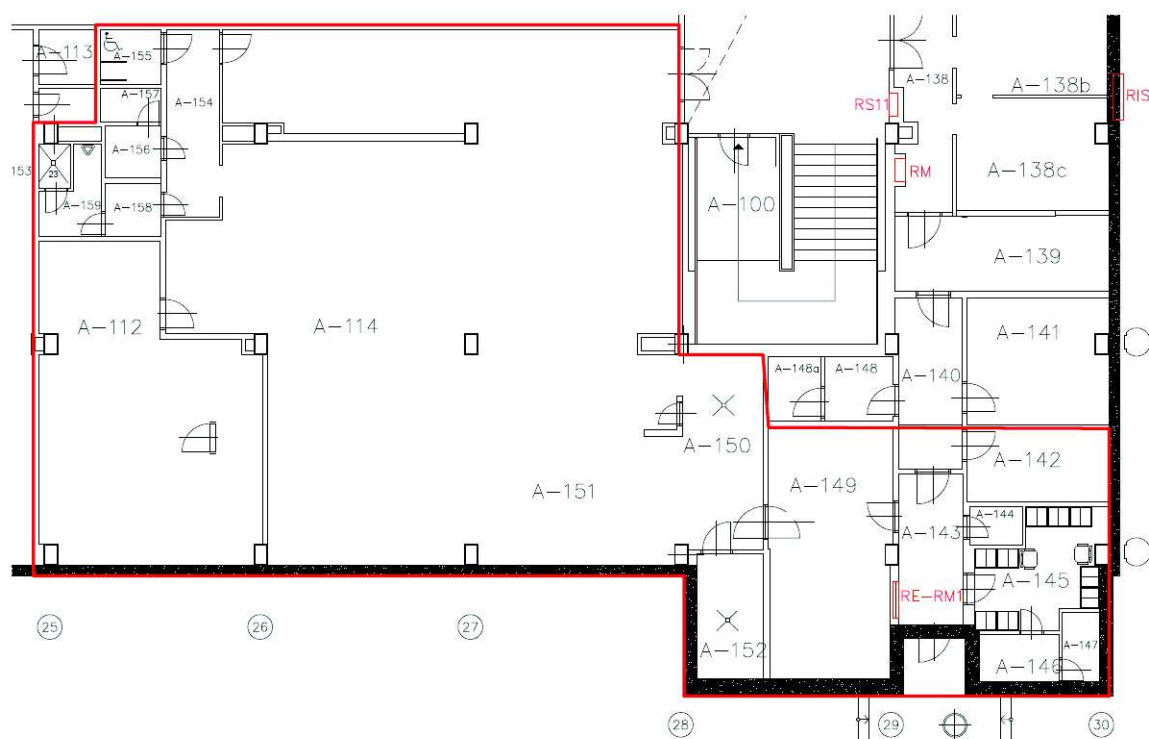
Posledním krokem řešení tohoto projektu byla tvorba technické zprávy tak, aby splňovala všechny požadavky uvedeny v předchozí kapitole.

5.2 Kantýna budova 631A_1NP

Druhým zadaným projektem bylo zpracování dokumentace skutečného stavu. Jednalo se o kantýnu v 1NP budovy, která se skládá z 20 místností. Objekt byl pravděpodobně rekonstruován a nebyla u něj zachována aktuální dokumentace. Tento projekt byl časově méně náročný než první zadaný projekt.

Vstupními podklady pro tento projekt pro mne byly:

- Obhlídka objektů – umístění všech zařízení
- Ověření zapojení všech obvodů v daném rozváděči
- Půdorys budovy (8/2014)



Obr. 8: Řešená část objektu

V první části zpracování tohoto projektu jsem si zakreslil umístění všech zásuvek, světel, vypínačů a technologických prvků v zadaných místnostech. Výřez z výkresu, kde je zakresleno umístění všech prvků v dané části objektu, je zobrazen na obrázku 11.

Poté jsem s pověřenou osobou provedl zkreslení vnitřního zapojení rozváděče a popsal napojení jednotlivých prvků uvnitř rozváděče (Obrázek 9). Tento krok jsem vzhledem k nedostatečné kvalifikaci nemohl provádět sám.

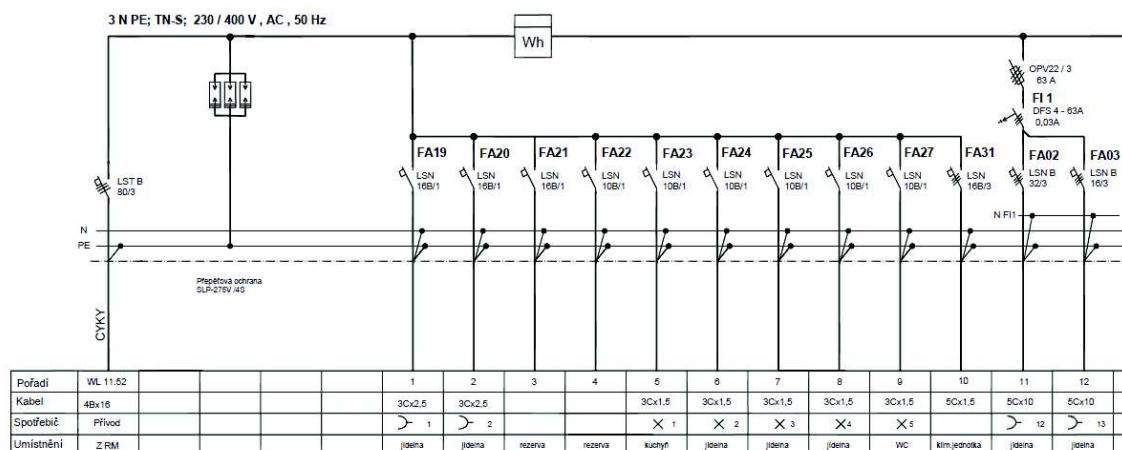


Obr. 9: Rozváděč v prostorech kantýny

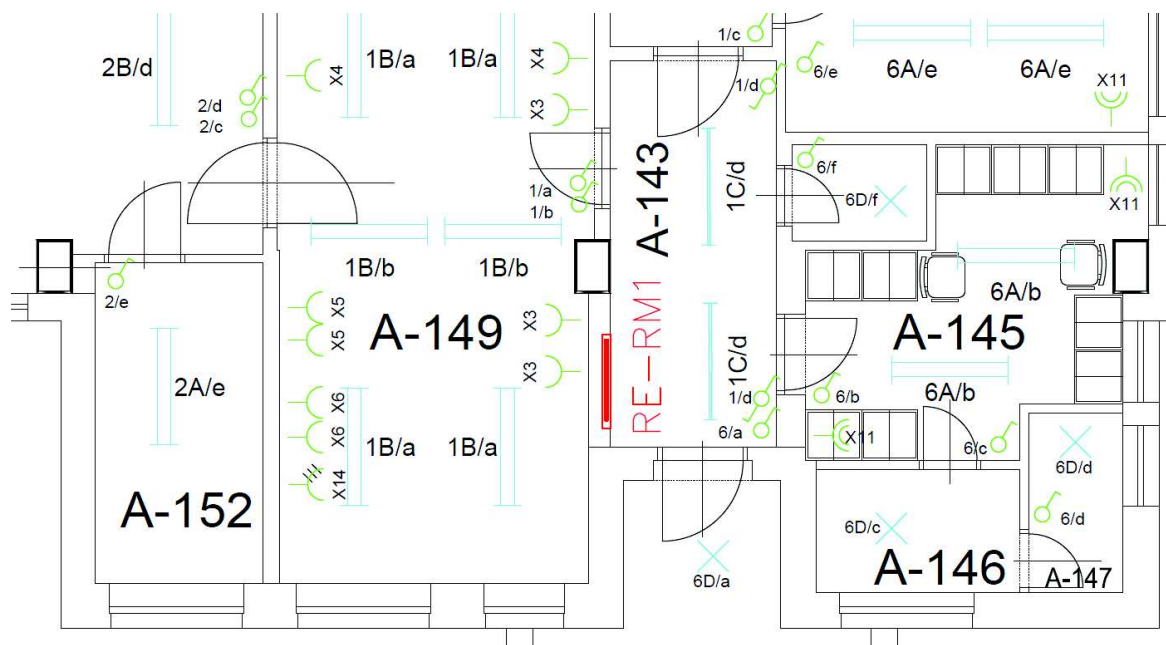
Samotný rozváděč byl členěn na 2 části. První část byla napojena před podružný elektroměr a sloužila především k osvětlení jídelny. Druhá část byla již přes elektroměr a sloužila k napájení kuchyně a dalšího zázemí kantýny.

V rozvaděči byl umístěn hlavní jistič, elektroměr, pojistkový odpojovač, přepět'ová ochrana, proudové chrániče. Největší část rozvaděče tvořily jističe pro jištění všech vývodů, které byly vyvedeny na výstupní svorky. Konkrétní obsah, zapojení a popis jednotlivých prvků je obsažen v příloze B této práce.

Nyní jsem měl již všechny potřebné podklady a mohl jsem začít s tvorbou výkresové dokumentace. Využil jsem opět programu AutoCAD, ve kterém jsem zakreslil dispozici všech prvků a také jednopólové zapojení rozvaděče RE-RM1.



Obr. 10: Část jednopólového schéma rozváděče RE-RM1



Obr. 11: Výřez z dispozice kantýny

Posledním krokem byla opět tvorba technické zprávy dle požadavků, jež byly uvedeny v předchozích kapitolách. Tato technická zpráva však neobsahovala některé části té předchozí. Nebyly zde totiž použity např. stíněné kabely.

6. Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia a uplatněné studentem v průběhu odborné praxe:

Během absolvování své individuální odborné praxe v odštěpném závodě ODRA státního podniku DIAMO jsem se přiučil mnohým znalostem.

Nejen, že jsem si zlepšil ovládání různých programů, které jsou určeny k tvorbě technických výkresů, ale naučil jsem se zde pracovat i s novými programy pro technické výpočty. Mohl jsem také porovnat postupy a znalosti, které jsem načerpal během mého studia na vysoké škole se zaběhnutými postupy ve firmě.

Asi největším přínosem pro mě bylo získání zkušeností s tvorbou dokumentací skutečného stavu, tedy pohled, jak se určité věci realizovaly v minulosti podle tehdejších vyhlášek, norem a zvyklostí oproti požadavkům nynější doby.

Byly mi uděleny cenné rady a doporučení od odborníků z praxe, jež určitě v budoucnu využiji.

7. Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení

Cílem mé praxe bylo seznámit se se skutečnou prací projektanta elektrických zařízení. Tuto skutečnost jsem využil v největší možné míře. Byli mi k dispozici odborníci z oboru, kteří se mi snažili vysvětlit nejen vše potřebné k zadaným úkolům, ale odpovídali mi i na většinu mých dotazů, které ne vždy s projekty souvisely.

Výsledkem a přínosem pro mě coby studenta bylo seznámení se s reálnou prací projektanta, tj. srovnání teoretických znalostí s praktickými.

Přínosem pro firmu, v níž jsem vykonával praxi, byly mnou zpracované projekty, které po ověření a schválení vedoucím praxe budou nadále přínosné pro firmu.

V neposlední řadě bych chtěl zmínit možnost, která mi byla nabídnuta, a to v příštích ročnících absolvovat další stáž ve firmě k získání další praxe v důlním prostředí pro případné získání osvědčení.

8. Seznam použité literatury:

- 1 DIAMO, státní podnik Stráž pod Ralskem. [online]. [cit. 2015-05-02].
Dostupné z: <http://www.diamo.cz/diamo-statni-podnik-straz-pod-ralskem>
- 2 Činnost podniku DIAMO. [online]. [cit. 2015-05-02].
Dostupné z: <http://www.diamo.cz/cinnosti-podniku>
- 3 Historie podniku DIAMO. [online]. [cit. 2015-05-02].
Dostupné z: <http://www.diamo.cz/historie-podniku>
- 4 Odštěpný závod ODRA. [online]. [cit. 2015-05-02].
Dostupné z: <http://www.diamo.cz/odra>
- 5 Manuál pro software SchémataCAD. [online]. [cit. 2015-05-02].
Dostupné z: <http://www.elmer.cz/src-sch.html>
- 6 Vyhláška ČBÚ č. 75/2002 Sb., o bezpečnosti provozu elektrických technických zařízení používaných při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem
Dostupné z:
<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?page=0&idBiblio=53135&nr=75~2F2002&rpp=15#local-content>

9. Seznam použitých obrázků:

<i>Obr. 1: Pracovní prostředí programu ELMER SchémataCAD</i>	[6]
<i>Obr. 2: Pracovní prostředí programu MET-VDS</i>	[7]
<i>Obr. 3: Část objektu se zakreslenými rozváděči</i>	[9]
<i>Obr. 4: Nová správní budova 631 638 633</i>	[12]
<i>Obr. 5: Původní rozváděč</i>	[13]
<i>Obr. 6: Nový rozváděč</i>	[13]
<i>Obr. 7: Topologie propojení a rozmístění rozváděčů</i>	[14]
<i>Obr. 8: Řešená část objektu</i>	[15]
<i>Obr. 9: Rozváděč v prostorech kantýny</i>	[16]
<i>Obr. 10: Část jednopólového schéma rozváděče RE-RM1</i>	[16]
<i>Obr. 11: Výřez z dispozice kantýny</i>	[17]

10. Seznam příloh:

Přílohy na CD

- | | |
|-----------|--|
| Příloha A | Technická dokumentace projektu Nová správní budova 631 638 633 páteřní rozvod 400/230V |
| Příloha B | Technická dokumentace projektu Kantýna budova 631A_1NP |